

アシスティブテクノロジーを活用した教材・教具の開発作成

著者	白石 利夫, 杉林 寛仁, 大川原 恒
雑誌名	研究紀要
巻	43
ページ	103-115
発行年	2007-12-25
URL	http://hdl.handle.net/2241/00161752

アシスティブテクノロジーを活用した教材・教具の開発作成

Development of Teaching Materials and Tools That Use Assistive Technology

白 石 利 夫
杉 林 寛 仁
大 川 原 恒

目 次

I. 電子情報ボードを活用した授業実践.....	104
II. 「音声発音システム」を活用した授業実践	107
III. 情報教育におけるアシスティブテクノロジーの活用.....	111

1. 電子情報ボードを活用した授業実践

白石 利夫

1. はじめに

電子情報ボードは電子黒板、e-黒板とも呼ばれるもので、プロジェクタや大型ディスプレイで表示したパソコンの画面を表示するものである。また、電子ペンと呼ばれる専用のペンなどで、ポインティングデバイスとしてパソコンを操作したり、直接画面に書き込んだりすることができるようになっている。当校では、本校に備え付けの100インチの大型スクリーンに投影するタイプのものが1台、施設併設学級に75インチのやや小型のスクリーンで移動可能なものが1台の計2台を設置している。今回はこの電子情報ボードのそれぞれの特徴、利用することで有効な点、そして今後の課題となる課題をまとめ、実践事例を紹介する。

2. 電子情報ボードとはどのようなものか

(1) 電子情報ボード共通の機能

電子情報ボードには上で述べたように、各社から様々なものが出されているが、共通する機能として次のようなものがある。

①大画面に表示する

電子情報ボードはプロジェクタによる投影やプラズマディスプレイなどで大画面に表示することができる。これにより、生徒が見やすいように提示ができる。

②専用の電子ペンや指でスクリーンに直接書き込んだり、マウスで操作したりするのと同じように操作することができる。

手書きで直接、大きなスクリーンに書き込むことができるので黒板のように使うことができる。

ペンや手で直接、スクリーンにタッチすることで、マウスのクリックと同じ効果が得られるため、プレゼンテーションソフトを使った教材を操作することができる。

③スクリーンの内容を保存、印刷することができる

スクリーンに書き込んだ内容は、画像(Jpeg)として保存したり、授業の流れを動画として保存したりすることができる。また、動画として保存する場合には、パソコンに接続してあるマイクから教員や子どもたちの声を録音することも可能であり、授業の進行の様子をスクリーンの映像と音声で振り返ることができる。また、スクリーンの画面をワンクリックで印刷することも可能であり、教員が加筆しながら説明した画像を、必要に応じて素早く生徒に資料として配布することができる。

(2) 本校校舎に設置された電子情報ボードの特徴

本校に設置されている電子情報ボード(図1)は、黒板の代わりとして教室の壁面に100インチの大画面スクリーンが固定されていて、天井につったプロジェクタによってパソコンの画面を投影している。天井にプロジェクタを吊り下げて利用するので、スクリーンの前に人が

立っても、スクリーンに人の影が映り込みにくい。

また、起動する度に周辺機器を設定する煩わしさが無い。個々の視聴覚機器を組み合わせることで電子情報ボードと同様の視覚的効果を生み出すことはできるが、授業開始前までにそれらの機器の運搬、設置、調整をしなければならず、大変手間のかかる作業である。例えば、プロジェクタ、タブレットPC、プリンタ、スクリーン、テーブル、電源確保のためのコードリールなどがある。これに対して電子情報ボードは、黒板と同じように壁面に固定して設置しているので、電源を入れればすぐに利用することができる。またペンとスクリーンのセンサーのキャリブレーション(位置の微調整)を頻繁にする必要がない。

しかしながら、センサーが黒板の隅に設置されていて、専用のペンから発する、小さな音と赤外線センサーによって位置を特定している、そのため、感度が若干わるく、書字の際に反応しないときがある。

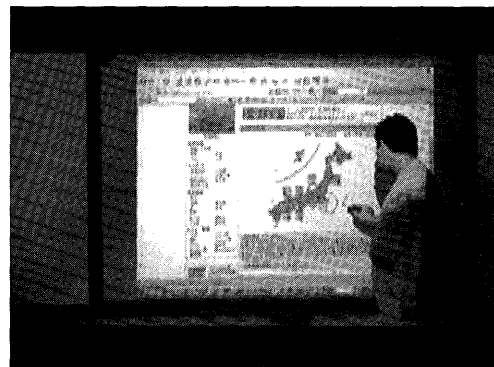


図1 本校の電子情報ボード

(3) 施設併設学級に設置された電子情報ボードの特徴
施設併設学級に設置されている電子情報ボード(図2)もプロジェクタによってスクリーンに投影している。こちらは75インチのホワイトボードに似たボードにパソコンの画面を投影している。ボードはキャスターがついているので移動することが可能であり、使用する部屋を限定する必要がない。ボードに付属している専用のペンで書き込んだり、操作することができるが、ボードは感圧センサーで位置を検知しているので、自分の手で直接触

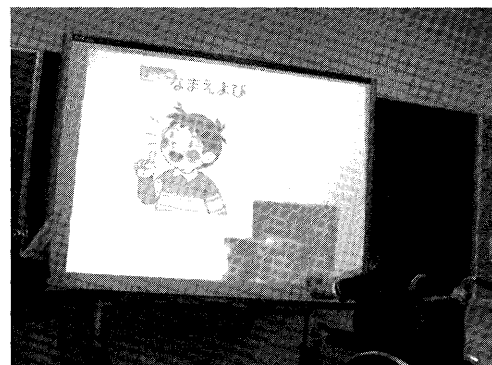


図2 施設併設学級の電子情報ボード

れて操作したり、指でなぞって文字や絵を書くこともできる。また、感圧センサーは反応が早く、感度がよい。このように指で触れることでクリックの操作が可能なので、あたかもボード全体がひとつのスイッチとして利用することが可能になってくる。

しかしながら、ボードが可動式のため、位置が多少動いてしまい、頻繁にキャリブレーションを行う必要がある。また、プロジェクタが、台の上においてあり、下から投影するようになるので人の影になりやすいといった問題点もある。

3. 電子情報ボードを利用することの効果と留意点

情報ボードを授業等で利用する上で次のような効果が期待できる。しかしながら有効に利用していく上で留意しなければならない点もある。効果と留意点をきちんと整理し把握し、有効に活用していく必要がある。

(1) 電子情報ボードを利用することによる効果

生徒の中には視知覚に困難を持つ場合も多く、大画面で表示することで、教材を見やすい形で提示することが可能になる。

これまでの場合では、スイッチを押したり、マウスを操作したり、キーをタイプしたりするときに、操作する機器に目が行ってしまい、機器と画面の両方に注意を向けることが難しいこともあった。電子情報ボードでは、画面に表示されているコマンドボタンに直接触れて操作できるので、生徒が自分の行った操作と画面の変化などの因果関係を捉えやすくなると考えられる。

また、画面をタッチすることでマウスのクリックと同様の操作ができるので、パワーポイントやflashで作成した教材も直接画面に触れて利用することができる。



図3 スイッチとして利用している様子

(2) 電子情報ボードを利用する上で留意しなければならない点

留意しなければならない点としては、障害の状況、認知面など、生徒の状況はひとりひとり異なっている。ある生徒にとっても効果的であった教材や機器が、全ての生徒にとって有効であるとは限らない。すべての生徒が同じように利用することが目的であるとは言えない。電子

情報ボードに直接触れて操作する方法、手元のスイッチを操作する方法、またはこのような機器を利用しないで学習活動を行うなど、生徒の状況に応じて活用する方法を検討する必要がある。

また生徒の状況に応じて、姿勢、提示する教材の位置、操作する機器の場所などを調整する必要がある。しかしながら、施設併設学級に在籍している生徒の場合、多くは、手術やリハビリ目的で入院している生徒なので、ギプスで足が固定されていたりして、適切な姿勢で操作することが難しかったり、術後の経過で姿勢が日ごとに変化していくことも多いので、留意する必要がある。

特に、障害の重い生徒はコミュニケーションをする上で将来にわたりVOCAやシンボルなどのAAC（拡大代替コミュニケーション）を用いる場合も多い。今後の生活においてどのように活用できるかという点も考慮する必要がある。学校での授業で効果的に利用できることより、今後の生活でいかに活用できるかを優先して考える必要がある。とくに、電子情報ボードは大きく日常生活で持ち歩いたり、家庭に設置したりが難しい機器なので、そのような生徒には配慮が必要である。

4. 授業事例

実際に授業で電子情報ボードを利用した例として、施設併設学級中高等部の「始まりの会」での取り組みを紹介する。

(1) クラスの状況

隣接する心身障害児総合医療療育センターに手術入院し、術後のリハビリに取り組む短期在園（3～6ヶ月）と長期在園の生徒が在籍する。本事例で紹介する授業を行ったときは、短期在園の生徒が4名、長期在園の生徒が2名の計6名であった。

(2) 始まりの会の授業について

他の特別支援学校では、1時間目の授業を「朝の会」として授業を行うことが多い。施設併設学級中高等部は多くの生徒が手術とその後のリハビリ目的で入院している。リハビリの時間確保のため、月、金曜日は午後のみ授業、火、水、木曜日は午前中のみ授業になっている。そのため登校して最初の授業を「朝の会」と呼ばず、



図4 1年前の始まりの会の様子

「始まりの会」という名称で学習活動を行っている。

内容としては、あいさつ、名前呼び、曜日調べ、時間割調べ、天気調べ、歌などを行っている。また、登校して「始まりの会」までの間は、担任が児童生徒の健康状態の確認を行っている。

この時間のねらいとしては、1日の始まりを意識することができ、1日の授業の流れに見通しを持ち規則正しい生活の基礎を作ることにある。

(3) これまでの授業の進め方

授業は3人から7人の生徒に対して教員が2人から4人入って行っている。極端な場合、実際の障害の重い子、特に発声が難しい生徒が多いときには、生徒の様子を見ながら、教員が進行ボードをめくり、日直の当番として名前を呼ぶのが難しい生徒の代理で教員が変わりに名前を呼び、実際に呼ばれた生徒も返事をするのが難しいというような場面も見られた。

しかしながら、このように進行してしまうと、本来は主役であるはずなのは生徒なのだが、実際には、教員がほとんど代理で行ってしまうということになってしまう。

(4) 導入の意図

これまでの、このような状況を改善し、生徒が主体的に活動できる場面を設けたり、自分で選択したりの自己決定ができるようにするために、電子情報ボードやその他のアシスティブテクノロジーを用いることを考えた。

(5) 授業の経過

電子情報ボードはプレゼンテーションソフトを使ったときにスクリーンを手で触れるだけで、進行をすることができる。このため、これまで進行のボードを自分でめくることができない生徒でも、自分の力で進めていくことができる。

また、大きなスクリーンに投影することで、視覚に困難を持つ生徒も拡大することで見やすくすることができる。

授業では、日直の当番になった生徒が、前に出て電子情報ボードに手でタッチしてスライドを進めて司会をつとめている。名前を呼ぶ場面などでは、呼びたい生徒の写真をタッチすることで選択することができるようになっている。

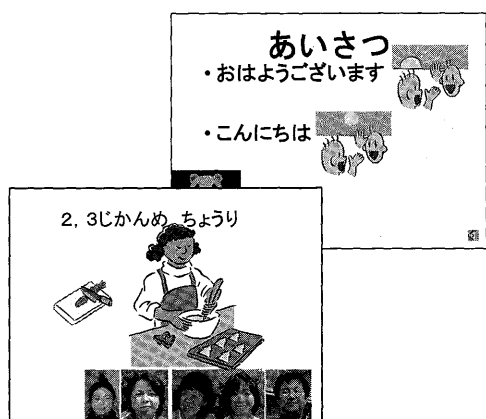


図5 実際に利用しているスライドの一部

前にも述べたように、生徒の状況はさまざまなので、利用する機器はどれがよいとは一概に決めることはできず、その生徒にあったものをコーディネートしてフィッティングする必要がある。特に施設併設学級には手術目的で短期在籍する生徒が多く、このような生徒は転入してすぐは、足をギブスで固定されていて、姿勢もほとんど横になっているような状態で登校してきて、日がたつにつれ、徐々に座った形で車椅子に乗り、元の状態へと戻っていく。このような変化に対応していくためには、どのような機器をどのような姿勢で、どのような位置で利用するかをその都度フィッティングしていく必要がある。

「始まりの会」では、スイッチを利用し、それを押すことで、日直として会を進行したり、インテリキーを手元で使って進行するなど、生徒の状態に応じて使用する機器の選択を行っている。また、教員の提示する絵カードを見ることにより視線で選択を行う場合も有る。

このように、ただ機器を利用するだけでなく、その生徒にあった、機器を利用することが必要である。また、上記で述べたように、その生徒の今後の日常生活でのコミュニケーションやその他の活動を考え、どのような機器をどのように利用していくかを考察していく必要がある。そのためには、闇雲に機器を利用するのではなく、個別指導計画で設定された課題や生徒の将来像を踏まえながら、検討していくことが必要である。



図6 スイッチを使って当番をする生徒

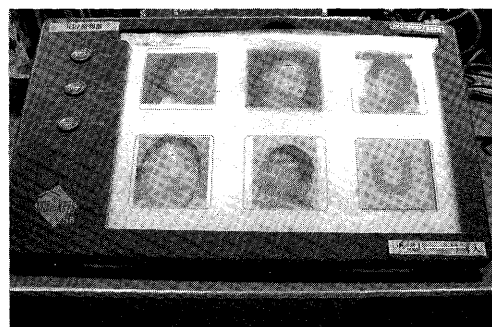


図7 インテリキーを使い、名前を呼ぶ生徒の選択と進行を行う

5. 今後の課題

今回の実践を振り返ってみて、手術後の回復期の体の

変化の激しい時期に機器を利用しやすい姿勢で適切な位置で機器を利用することの難しさを感じた。今後も車椅子に座るときのポジショニングなどの知識を深めていかなければと感じた。

また、集団で授業する場合において、一人の教員だけがその生徒にはどの機器を使うのか、どのように利用できることを目標にしているのか、また、どのようにそれを評価しているのかを把握していてもうまくいかないと感じた。一緒に授業を行う教員で上記のようなことが統一できていないと、機器を設置する位置など利用の仕方がまちまちになってしまったり、生徒の評価が適切に出来なかったりすることが多く見られた。アシスティブテクノロジーの利用を円滑に行うため、利用することが必要な生徒の場合は、そのことを個別の指導計画に明記したり、ケース会で話題にしたりするなどして、どのような課題でどのように利用して、この時間はどのように使えばよいかを把握し、お互いに連携して授業をすすめていけるようになればとおもう。

参考文献

- 白石ら, 2006 2006PCカンファレンス論文集, 141-144頁
 原ら, 2006 2006PCカンファレンス論文集, 141-144頁
 大川原ら, 2007 筑波大学学校教育論集 第29巻 13-27頁

(文責 白石 利夫)

II. 「音声発音システム」を活用した授業実践

杉林 寛仁

1. はじめに

我々の身のまわりには、バーコードを始めとして、様々な二次元コードがある。最近、よく見かけるようになったQRコードは、携帯などで読み込んで、サイトにつなげる機能を持っている。

本研究は、筑波大学附属学校教育局のプロジェクト研究、『「音声発音システム（江副ら，2006）』を用いた教材開発・授業改善の取り組み』を基に、録音した音声をさらに高密度STコードに変換し、テキストや絵とともに編集し、通常のプリンタで印刷できるようにしたソフトウェア「Sound Card Print Lite」とSTコードをなぞって発音させるSound Reader（両者を合わせて「音声発音システム」と称する）を用いた本校小学部6年生における活用事例について報告する。

2. 「音声発音システム」について

本「音声発音システム」は、二つの基本的技術を統合したものである。

第一に、音声をドット・コード（STコード）に変換し、変換したSTコードを普通のプリンタで印刷する「Sound Card Print Lite」というソフトウェア技術である。このソフトウェアを用いることにより、STコードを、画像や簡単なテキストとともに編集ができる（図1）。JPEGファイル上にSTコードを貼ることもでき、既存の教材を活かした音声発音付きの教材の作成が可能である。

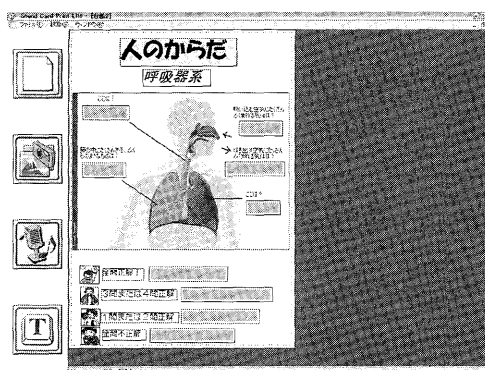


図1 Sound Card Print Lite編集画面

次に、紙の上に印刷されたSTコードを、読み取り機器であるSound Reader（図2）を用いてスキャンし音声に変換し直す技術である。

この2つの技術を用いて、音声のドット・コードへの変換、音声コードの印刷と、音声の再生という融合した技術ができあがっている。

その特徴は、自分の声はもちろん、友だちの声や自然の音などを自由に編集し、紙面に印刷していつでも、どこでも必要に応じて再生できることにある。これらの特

徴を活かして、新宿日本語学校において「音声発音システム」と一体となった教科書を編集し、外国からの留学生の日本語の学習に利用している。現在は本校をはじめ、通常学校の教育活動の中で多くの実践が始まっている。

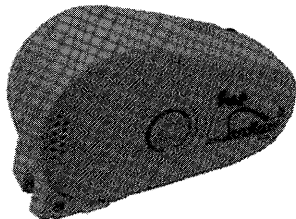


図2 SNG Sound Reader

※「Sound Card Print Lite」は、新宿日本語学校のページ(<http://www.sng.ac.jp>)から無料で入手することができる。また、Sound Readerは、同じく、新宿日本語学校から購入することができる

3. 肢体不自由児への活用における利点と問題点

「音声発音システム」では、印刷されたドット・コードをサウンドリーダーでなぞって音声を再生させる。したがって、肢体に不自由のある子どもたちにとっては、紙面上のドット・コードをサウンドリーダーでなぞることは容易ではない。紙に補助的なガイドレールをはめることでなぞる困難を軽減できるが、実際には、自分一人ではなぞることが難しい子どもが多いのも事実である。

また、子どもたちは手足の動かしにくさだけでなく、学習をする上での様々な認知特性を合わせもっている。その一つに、脳性マヒ児に多く見られる視覚認知の困難さがある。それらは図形や地図などの読みとりにくさ、読字において改行で行頭が見つけられないなどの困難として現れる。しかしながら、一方で、音声による聴覚からの情報を活用して学習したり、視覚情報と合わせて提示したりすることで効果的に学習が展開されることも多い。

本研究では、自分自身で使うという視点だけでなく、介助者と一緒に使うことで広がる学習活動などについて、「生の音」を活かした学び合いの可能性を探りながら教育活動を展開している。

4. 取り組みの視点

支援機器としての活用を考えるにあたり、障害ゆえの生活・学習上の困難を改善・補うために本人または介助者が使用するという視点と、障害に関わらず得意な面を伸ばし、生活を豊かにするための支援機器という視点が考えられる。以上のことをふまえ、この「音声発音システム」を、

- 〔1〕教科の学習を支援するツールとして
- 〔2〕人と人をつなぐコミュニケーションツールとして
- 〔3〕子どもたち同士の学び合いを支援するツールとして活用している。

ここでは上記の〔1〕～〔3〕について、それぞれ実

践を通してみられた子どもたちの様子や変容などについて報告する。

5. 対象と児童の実態

対象：小学部6年生7名

・児童の中には視知覚による見えにくさがあり、聴覚からの情報処理が得意な児童がいる。

・各自にサウンドリーダーを1台ずつ配り学校場面だけでなく、家庭でも使用できる環境にした。

6. 実践事例

1. 小学校理科「からだのつくりとはたらき」

①授業のねらい

生物の体のつくりと働き及び生物と環境とを関係付けながら調べ、音声付きプリントで各部位の名称や働きについて学習する。

②授業の展開

子どもたちの学習活動として、人及び他の動物を観察したり資料を活用したりして、呼吸、消化、排出及び循環の働きを調べる。その際、調べたからだの各部位の場所やその働きについてまとめたことを音声付きのプリントにし、振り返りの学習を音声でできるようにした(図3)。

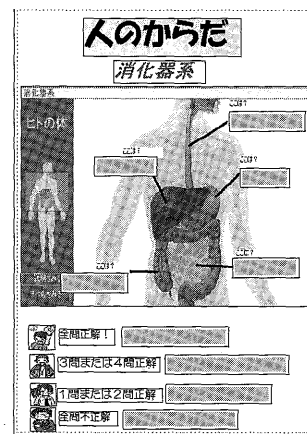


図3 人のからだ消化器系プリント

プリントはからだの各部位の名称を部位のとなりに音声コード化して表示した。さらに問題の正答数によってコメントも音声コード化してゲーム感覚で学習できるようにした。子どもたちはプリントを持ち帰り、家庭学習としても利用した。

③まとめ

文字を読む際に困難をもつ児童にとって、家庭で親と一緒に部位の名称を音声で復習できることが学習意欲の向上につながったことは本人の感想から考えられる。さらに他の児童についても、何度も繰り返して聴いたり友だち同士で問題を出し合ったりと、学習時の音声プリントへの興味や取り組みの様子から、プリントから先生の声がでるという「おもしろさ」が学習の動機づけになっ

たのではないかと考えられる。コードをなぞることが難しい児童もいるため、保護者の協力が必要となった。

II. 「声の便りをおくろう」

①活動のねらい

他県へ転任された先生から子どもたちに手紙が届いた。大好きな先生に「自分たちの頑張っている様子を伝えよう」という声をきっかけに、サウンドリーダーを使った「声のお便り」作りがスタートした。音声で伝えたいことをまとめることで書字によるものよりも簡単に手紙を作成できること、本人の生の声でやりとりができることの楽しさの2つをキーワードに取り組んだ。

②活動の展開

あらかじめ、転任した先生にもサウンドリーダーと編集ソフト「Sound Card Print Lite」を送り、手紙のやりとりをお願いした。児童はメッセージの内容をまとめ、ボイスレコーダーに録音し、編集画面で、自分の写真やコメントを載せて「声のお便り」を作成した。(図4)

児童のメッセージはお互いに秘密とした。コード化された紙面からは読みとれないこともあり、「～くん、どんなこと入れたの？」などと話し合いながら「声のお便り」作りに盛り上がった。手紙を受け取った先生は、とても懐かしそうに子どもたちの声を再生して聴いてくれた。しばらくして、転任した先生から音声コード入りの返事がメールで届いた。印刷して児童に渡すと、小さなサウンドリーダーから聞こえる懐かしい声に何度も耳を傾け、涙を流す児童もいた。児童から「また送りたい」「転任した他の先生の声も聞きたい」という声があがり、「声のお便り」の活動は、転任した二人の先生と転校した友だちを含む活動へと広がっている。

③まとめ

書字が苦手な児童にとって、音声による手紙は自分の思いを相手に「伝える」という活動の幅を広げるものとして有効だった。なつかしい声に一喜一憂し、様々な想像をふくらませている児童の様子から、「声のお便り」は、子どもたちに心温まる豊かな心を育てる上で極めて



図4 先生に宛てた「声のvenience」

大切な教育活動であったと感じている。ビデオレターやビデオチャットなどの方法も考えられるが、子どもたちと一緒に「声のお便り」作りができ、プリントアウトして多くの人に配布でき、いつでも、どこでも再生できることは、他のメディアにない優れた点だと考える。

Ⅲ. 「1年生に自己紹介をしよう」

①活動のねらい

新年度を迎えると、小学部では「1年生を迎える会」が開かれる。これから一緒に様々な活動をとる1年生に、自分たちの名前や顔を楽しく憶えてもらいたいとサウンドリーダーで自己紹介カードを作成し、プレゼントをした。

②活動の展開

カードには自分の写真を貼り付け、自己紹介の名前やメッセージを音声コードにしてカード化した。写真の下
のコードをなぞると本人の声で自己紹介が始まり、クイ
ズ感覚で名前と顔を憶えてもらえるように工夫した。作
成した自己紹介カード（図5）は読み取り機であるサウ
ンドリーダーと一緒にプレゼントした。



図5 自己紹介カード

③まとめ

カードを受け取る時にまず「コードを機械でなぞると音がでる」という仕組みに興味を持ってもらえた。実際に担任の先生からは「みんなおもしろがって何度も繰り返して聴いていた」「名前をよく憶えている」などという感想をいただいた。カードを作成した6年生は自分の声の大きさやスピード、内容について何度も聞きかえし、録音し直したり友だちの声にアドバイスを言ったり「伝える」ということを伝える相手を意識して録音していくようになった。

これらのことから、今回の自己紹介カードは1年生が6年生に対する興味や親しみを持つきっかけを作っただけでなく、伝える側の6年生も伝える相手を意識する活動にもつながったと感じる。

7. まとめ

6年生では年間を通してサウンドリーダーを活用して

きたが、アンケートによる感想等以下に記す。

○子どもの感想

- ・知っている先生の声が聞こえてきて楽しい
- ・（離任した）先生に会いたくなった
- ・他の先生にも手紙を出したい
- ・クイズがおもしろかった（行事の学級通信）
- ・自分の声が意外にちゃんと聞こえた（自信が持てた）
- ・文字を読むのは大変だけど、声（音）で聞こえるからよくわかった（理科教材）
- ・自分たちで音声カードを作るのが楽しかった
- ・自分の声が紙に残るのが不思議。十年後が楽しみ（タイムカプセル）

○保護者の感想

- ・学校での様子がよくわかった
- ・離れたところに住む祖母にも聴かせてあげられ、とても喜ばれた
- ・声の手紙は保護者にとってもうれしいものだった・声の図工作品紹介はおもしろい

○教員の感想

- ・「音がでる」という楽しさがある
- ・ファイルに入れていつでもすぐに取り出せるので、便利
- ・友だちに発信しようという意識が持てた
- ・もう少し子どもが操作しやすいとよい
- ・なぞるコードがもっと短くなるとよい

以上の実践事例の他に、言語障害があり、人前で話すことに自信が持てなかった児童が、サウンドリーダーから聞こえる自分の声を聞き返すうち、人前で話すことへの自信がついたという実践例も生まれている。

また保護者への学級通信に音声コードを入れ、普段の学校生活や行事における発言などをお伝えするなど、教員と子どもだけでなく学校と家庭を結ぶツールとしても活用した。

卒業文集作りでは、重複障害学級の友だちも文集に親しみが持てるようにと、表紙に重複学級の友だちが好きな歌をコード化して添付した。また、卒業記念のタイムカプセルの中には、「サウンドリーダーで自分たちの今の声を残したい」と十年後の自分に宛てたメッセージを封じ込めた。これら二つのアイディアはすべて子どもたちから出てきたものである。

このように「音声発音システム」は聴覚を活用した学習支援のツールとしてだけでなく、機器を自分以外の人活用することで自己表現・発信のツールとしても活用できる可能性がある。そして「音声発音システム」のベースとなっているものは、「なぞると音が出る」ということに対する興味や遊び心である。それらは教員と子ども、子ども同士、家庭と学校をつなぐツールとして様々な場面で活用が始まっている。しかし肢体不自由のある

子どもにとってサウンドリーダーでの操作に難しさがあることも大きな課題として残っている。今後も、「音声発音システム」のハード・ソフトの改良とともに、学校教育における子どもたちの「学び合い」を実現する活用を模索していきたいと考えている。

（文責 杉林 寛仁）

参考文献

1. 江副，生田，鈴木，2006 2006PCカンファレンス論文集，421-424頁
2. 杉林ら，2006 ATAC2006，153-154頁
3. 杉林ら，2007 2007PCカンファレンス論文集，151-154頁

謝辞

本研究の一部は、文部科学省の科学研究補助金（基盤研究（B）代表 生田 茂）による。

Ⅲ. 情報教育におけるアシスティブテクノロジーの活用

大川原 恒

1. はじめに

高度情報通信ネットワーク社会が進展していく中で、子どもたちが、コンピュータやインターネットを活用し、情報社会に主体的に対応できる「情報活用能力」を育成することが重要視されている。

こうした情報活用能力の一層の充実を図るために、現在の教育課程では、小・中・高と各学校段階を通じて、各教科等や「総合的な学習の時間」においてコンピュータやインターネットの積極的な活用を図るとともに、小・中・高等学校において、情報に関する教科・内容を必修としている。

中学校技術科は「A技術とものづくり」、「B情報とコンピュータ」の2つの内容で構成されており、情報に関する教科の一つである。初等教育段階までの学習活動に伴う内容としての活用方法と異なり、情報の技術的な活用方法を学習の場とする独立した教科として位置づけられている。また、その学習内容は高等教育における教科「情報A・B・C」の基礎となる。

本校の中学部2、3年生は、半期にわたり「B情報とコンピュータ」の内容を学習する。また、特別支援学校としてその障害上の特性から、本校の情報教育には教科指導と生活支援の二つの側面が必要とされる。

近年、特殊教育の情報教育においてはその広義として、様々な電子情報デバイスを活用したe-AT 1) electronic-Assistive Technology: 電子情報支援技術) による取組も含まれている。さらに障害が重い生徒や学習グループにおいては、AAC 2) (Augmentative and Alternative Communication: 拡大代替コミュニケーション) の取組により、意思の表出による社会参加・自立を目的とした生活支援の側面が大きくなる。そのため教科書の内容ともかけ離れてくる。

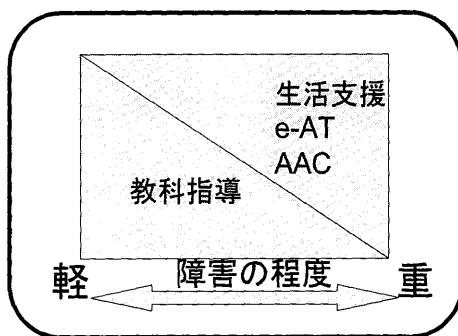


図1 特別支援教育における情報教育

しかし教科指導の側面が大きい学習グループにおいても、各生徒の障害の状態により入力支援機器の確立などのe-ATが必要となる場合が多い。既存の入力操作機器

(マウス・キーボード)の使用が困難な生徒は、ジョイスティックやタッチパネルなどの代替手段を利用する。具体的な方法はケースによって異なり、多岐にわたる。ただし、特定の機器やソフトによる支援機器に依存すると、PCを活用できる範囲(場所、機会、機器)を限定してしまうというデメリットがある。そのため生徒の支援機器導入の際には、このことを留意し慎重に判断をしている。

2. 本校の情報教育における入力支援機器の利用

本校中学部の技術科では、中学2年生以上の生徒が情報教育に取り組む。平成18年度における生徒の入力支援機器の利用状況は、以下の通りである。

表1 入力支援機器の利用状況

	中 3	中 2	合計	%	
生徒数	9	10	19	－	
既存の入力機器を利用	6	9	15	78.9	
ユーザー補助機能を利用	4	4	7	42.1	
入力支援機器を利用	3	1	4	21.1	
内訳	キーボード	3	1	4	21.1
	マウス	2	1	3	15.8
	スイッチ	1	0	1	5.3

小学校のときにPCを使用した経験がある生徒がほとんどであるが、活動内容やスキルは生徒により大きく異なっている。平成18年度中学2年生の小学校時におけるPCの活用状況を表2に示す。また、小学校の時に入力支援機器を導入した生徒は1名だった。

表2 小学校時におけるPCの活用状況

	人数	％
PCの活用経験	10	100
インターネット	9	90
メール	2	20
文書作成	5	50
絵画作成	5	50
ゲーム	8	80
学習ソフト・教材	3	30

(生徒数10名)

障害者の入力支援機器は数多く販売されているが、ケースによっては同様の安価な市販品を工夫して利用することもできる。しかし福祉機器はある程度の大きさと重量が安定感を生み出し、筐体を支えて操作する必要がなく、また、市販品にはない独自の機能を備えている場合もある。高価ではあるが、障害がある人にとっては、やはり使い勝手がよいものが多い。

以下に、本校の情報教育で利用されている入力支援機器を挙げる。

A) キーボード操作の入力支援機器

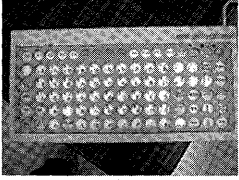
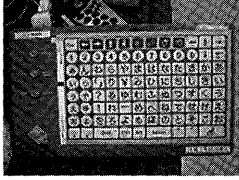
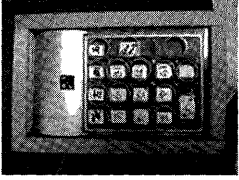
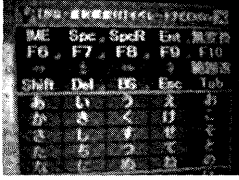
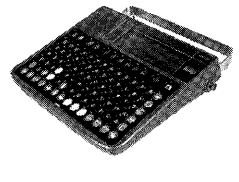

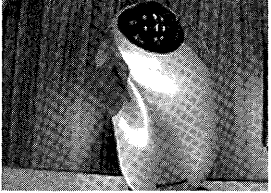
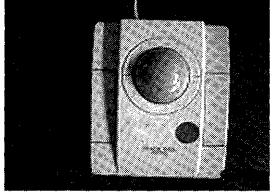
ひらがなキーボード	インテリキーUSB
	
右上から五十音順でキーが配列されている。かな文字入力を行う生徒に有効である。	写真はかな入力用のシート。他にもローマ字入力用のシートもある。
テンキー	オンスクリーンキーボード
	
フリーソフトと併用することによって、携帯電話に文字を入力する要領で、テンキーで文字入力ができる。例えば数字の7のキーを押す毎に「あ」→「い」→「う」→「え」→「お」と文字が変わる。写真は自作のキーガードを装着している。フリーソフト「10 KEY」では予測入力も行える。	ソフトをインストールする必要がある。後に記述するスイッチ類と併用して使用することもできる。スイッチの数によって、ステップスキャンまたはオートスキャンと入力方法を変えられる。後述のスイッチを使用する生徒に有効であるが、技術の習得に時間がかかる。また継次的にコマンドを選択するため、他の機器に比べ入力や操作に時間がかかる場合が多い。
トーキングエイドIT	小型キーボード (市販品)
	
VOCA ³⁾ の機器。USBケーブルでPCと接続することによってキー操作ができる。	骨形成不全の生徒にとって、既存のキーボードでは大きすぎる場合がある。上肢、手指の可動域が狭い生徒や、骨形成不全の生徒に有効。

表3 本校におけるキーボード操作の入力支援機器

B) マウス操作の入力支援機器

トラックボール (市販品)	トラックボール (福祉機器)
	

手指の巧緻性によりマウスを保持が困難、手指の可動域が狭く、マウスの移動が困難な生徒に有効である。

市販の物よりも安定感があるため、筐体に手を添えて押さなくてもトラックボール、クリックボタンの操作ができる。



ジョイスティック (市販品)	ジョイパッド (市販品)
	
フリーソフト「JOY TO KEY」と組み合わせて使用する。ショートカットキーを各ボタンに設定することができる。	フリーソフト「JOY TO KEY」と組み合わせて使用する。ショートカットキーを各ボタンに設定することができる。
タッチパッド (市販品)	ジョイスティックプラス (福祉機器)
	
手指の可動域が狭い生徒に有効である。	重量感があり安定している。ダブルクリックやドラッグ機能のボタンが装備されている。
らくらくマウスII (福祉機器)	らくらくマウスII (福祉機器)
	
重量感があり安定している。ダブルクリックやドラッグ機能のボタンが装備されている。	左のマウスのジョイスティック部をボタンにしたもの。
テンキー (市販品)	インテリキーUSB (福祉機器)
	
ユーザー補助のマウスキーを設定することで、テンキーをマウスの代替手段として使用する。自作のキーガードを併用することによって、手指の緊張が強い生徒にとって有効である。	マウス用のシートを使用し、タッチパッド方式でマウス操作が行える。シートが大きいので、細かなボタン操作が困難な生徒に有効。機器が大きいいため設置するスペースの確保が必要。

表4 本校におけるマウス操作の入力支援機器

C) スイッチ

3.5φのミニプラグで接続する。3.5φのモノラルジャックを使用して、自作されることも多い。PCに接続する

場合は、後述のスイッチインターフェースが必要となる。

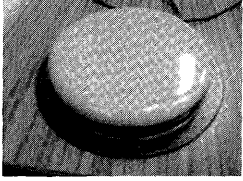
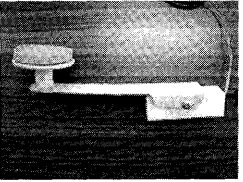
ビッグスイッチ	プッシュスイッチ
 <p>一般的によく使われるスイッチ。操作部が大きいので、緊張の強い人の使用に有効。</p>	 <p>ビッグスイッチよりも小さいため、限られたスペースに複数個設置して使用することが可能。</p>
棒スイッチ	ジョグルスイッチ
 <p>棒の部分にウレタンなどをつけて使うことが多い。どの方向からの力でも入力させることができるので、上肢の緊張が強い人に有効。</p>	 <p>スイッチ部を回すことによって、スイッチの作動圧を調節できる。上肢の可動域が狭い、力が弱い生徒は作動圧を低くすることで操作ができる。緊張の強い生徒は作動圧を高く設定することで、誤作動を防げる。</p>
マウンティング・スイッチ	スイッチインターフェースUSB
 <p>あごの下に設置して、操作することができる。</p>	 <p>3.5ΦミニプラグのスイッチをPCに接続する際に使用する。PCとUSBケーブルで接続する。</p>

表5 本校におけるスイッチによる入力支援機器

市販品は大型電気量販店やパソコンショップで購入することができる。福祉機器やスイッチ類は、株式会社アクセスインターナショナル（URL <http://www.accessint.co.jp/>）、パシフィックサプライ株式会社（URL <http://www.p-supply.co.jp/>）の代理店で購入することができる。

3. 実践事例

A) 既存のキーボードとマウスを使用し、ユーザー補助やショートカットキーを活用した事例

生徒Aは手の巧緻性が十分でないため、既存のマウス・キーボードによる操作は多少時間がかかるが、代替の入力機器は使用していない。必要に応じてWindowsの基本設定、及び「ユーザー補助」機能の設定を変更して

活用することで、入力に関する操作を補うことができる。

生徒Aは「ユーザー補助」機能で文字を拡大し、固定キー、マウスキーを使用している。手指の巧緻性により、既存のマウスを使うことはやや難しいので、代替が可能な機能はキーボードを使用している。マウスキー機能を利用してキーボードでカーソルを移動したり、固定キー機能と組み合わせてショートカットキーを使用している。生徒Aは聴覚によるアプローチが効果的であり、そこから受けた情報を記憶することに優れている。課題に取り組んでいる生徒Aの耳元で繰り返し指導することによって、多数あるショートカットキーの方法を覚えて実践することができるようになった。

先にも述べたが、特定の機器やソフトによる支援機器に依存すると、PCを活用できる範囲（場所、機会、機器）が限定されてしてしまう。生徒Aの将来的な活動場面や行動範囲を考慮したうえでも、既存の入力操作機器によるPCの活用手段を確立することを目標として学習活動に取り組んでいる。

B) トーキングエイドITとジョイスティックを使用した事例

生徒Bは上肢の緊張が強いため、キー入力の際、キーガードがないと複数のキーを誤って押してしまう。生徒Bは日常から必要に応じてトーキングエイドITを利用しており、USBケーブルでPCに接続することによって、キーボードの代替として使用することができる。また、トーキングエイドITはキーガードが標準装備されている。

入力支援機器を新たに導入する場合は、まずその使い方や技術を習得するための時間が必要となる。しかし、機器の使い方にばかりとらわれていると、本来の主旨である教科学習の目標が見失われてしまう。また、新たな機器の導入はその技術の習得に時間がかかるため、生徒にとっての負担が大きい場合もある。

上記のことを踏まえて、生徒Bは日常から使用しているトーキングエイドITをキーボードの代替手段、ジョイスティックをマウスの代替手段として活用した。日頃から使い慣れている機器を使用することによって、生徒にとっての混乱も少なく、また機器の利用法を拡張することもできた。

日常的に使い慣れている機器がPCに接続可能であるならば、それらを代替手段として用いた方が生徒にとっての負担も少ない。また、これはスイッチ類に置いても同様であるといえよう。

C) デジタルカメラとスイッチを使用した事例

～重度重複学級における情報教育の取組～

本校中学部には1年生から3年生までの生徒が在籍する重度重複学級がある。週に2時間、技術科の要素を含んだ授業がある。デジタルカメラを使用して校内の様子や外の風景を撮影し、その写真を本校ホームページのブログや校内の掲示板に掲示している。また、ホームページを見た人は、ブログに対してコメントができるように

なっているため、情報の発信と受信の学習活動に取り組むことができる。

PENTAX社の高見敏氏の協力のもと、PENTAX社のデジタルカメラ用リモコンに、3.5Φミニプラグのスイッチを接続できるように加工している。プラグの差し込み口が二つあり、一方はシャッター操作、もう一方はズーム操作用である。スイッチを二つ使うことによって、シャッター操作、ズーム操作が行える。生徒によって、使いやすいスイッチに変更して撮影を行っている。

これまでカメラを触ったことがない生徒は、写真を撮影するという初めての体験に大変喜んだ様子であった。また、撮影の回数を重ねるにつれ、微妙な距離感などは自ら電動車椅子を操作して調節するなどの変化が見られるようになってきた。後に写真となって第三者に伝達する情報に対して、主体的に関わろうとする姿勢として評価できる。



図2 スイッチを使用してカメラを操作する生徒

4. おわりに

A) 情報教育と他教科のつながり

中学校技術科における情報はその特性上、教科書に具体的な課題・題材は示されていない。学習指導要領の目標と、学習グループの平均的な学力を判断して、指導者が課題を提示する。その後、学習グループにおける各生徒の学力・能力に応じて、その課題の内容を精選している。

また本教科は他教科・領域の学力を基礎として総合的に展開される。本校の教育課程は学年相当に準じているが、在籍する生徒によっては他の教科・領域の基礎学力が学年相当に達していないこともよくある。このことが、学習活動に与える影響は少なからずある。具体的な例を挙げると、国語的な表現力や算数的な図形の処理においては、本教科においても指導を要する場面がある。この際の指導は、あくまでも現時点における生徒の基礎学力を作品に反映するための指導であり、他教科の学力を積み重ねるような指導はしない。本教科は、「情報活用の実践力」「情報の科学的な理解」「情報社会に参画する態度」の三つの柱が主となることを忘れてはならない。以

上のことに留意し、現段階の各生徒の基礎学力を最大限に活用しながら、作品に取り組むことができる手だてを考慮しなければならない。

現在の情報社会はIT (Information Technology) からICT (Information & Communication Technology) へと移行し、情報教育においてもコミュニケーション技術の重要性が問われている。生徒自身の理解力・文章力・表現力が重要となる。ATの活用ばかりとられて、本来の教育目標を見失わないよう留意しなければならない。

B) 周囲の環境への配慮

アシスティブテクノロジーを導入する際、関連して生じる問題を見逃してはならない。学習活動で使用する机やテーブルの高さ、広さ、位置、また使用する機器の大きさ、位置などに影響を及ぼす、生徒のポスチュアリング (姿勢・構え)、ポジショニング、シーティングの状態に留意し、使用しやすい環境を設定しなければならない。せっかくその生徒に適した機器を用意しても、周囲の環境が配慮されていないと台無しである。

例えば外部入力スイッチを使用する場合、生徒にとって操作しやすい体の部位や設置場所はどこであるか、慎重に判断しなければならない。この判断を怠ると、生徒は動かしにくい体の部位を使いながら、無理な姿勢で長時間慣れない機器を使用しなければならなくなってしまう。これは生徒に、精神的、肉体的に大きな負担を与えてしまうことになる。他にも、操作の度に機器が動いたりずれたりしてしまうような環境も同様であると考えられる。このような環境では、生徒は課題に取り組むことよりも、機器の操作に対して意識を向けなければならなくなってしまう。生徒に余計なストレスを与える活動しにくい学習環境は、本来の授業目標を達成することが難しくなり、期待するような学習効果は得られないだろう。

入力支援機器は学習机や車いすのテーブル、フレームに設置される場合が多い。学習机や車いすのテーブルは水平なものが多いが、その上に設置した状態が使いやすいとは限らない。傾きがある台に設置した方が使いやすい生徒もいる。また、車いすのフレームに固定する器具を用いて設置する場合もあるが、市販の製品では設置する機器の重さや大きさに限界があり、また高価でもあり必要数を確保することが難しい。

以上の点から、入力支援機器を設置する車いすテーブルの制作に取り組んでいる。(写真2) また、入力支援機器に限らず、様々な用途を目的とした車いすテーブルの制作も行っている。固定された机と異なり、車いすのテーブルにすることによって、場所を選ばずに利用することができる。活動範囲が広がることによって、そこからさらに新たな試みも生まれてくるだろう。



図3 自作した車いすテーブルに設置したスイッチを操作する生徒

ポスチュアリング、ポジショニング、シーティングは互いに関連しあう。どれか1つでも崩れると、他の場面にも影響を及ぼしてしまう。また、身体との直接的な接触が避けられないこれらの福祉用具の選択にあたっては、リハビリテーション専門職や自立活動担当教諭とのチームワークが必須であり、単に情報教科の教員が担当するだけでは真の解決にはならないだろう。時間はかかるだろうが試行錯誤を経て、その生徒にとって最良の環境を見つけ出すことが望まれる。

(文責 大川原 恒)

<参考文献>

1. e-AT利用促進協会編 2003 福祉情報技術 I 障害とテクノロジー編 ローカス
2. 伊藤利之他著 2005 車いす・シーティングーその理解と実践ー はる書房
3. 大川原 2006 筑波大学附属桐が丘養護学校研究紀要 第42巻65-71頁

解説

- 1) e-AT…障害のある人や高齢者の自立した生活を助ける電子情報支援技術。
- 2) AAC…障害があるために、一人で移動ができない人、発話が困難な人にとって、その人のできる手段でコミュニケーションをとることが、こころの自立につながると考えられている。
- 3) VOCA…Voice Output Communication Aids略。音声出力によるコミュニケーション補助機器を総称したもの。

謝辞

本研究を実施するにあたり、多大なるご協力をいただきましたPENTAX社の高見敏氏に、心より感謝申し上げます。